



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>C21D 8/02</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 97/39152</b>
		(43) Date de publication internationale: 23 octobre 1997 (23.10.97)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE97/00020

(22) Date de dépôt international: 24 février 1997 (24.02.97)

(30) Données relatives à la priorité:  
9600324 16 avril 1996 (16.04.96) BE

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE [BE/BE]; 47, rue Montoyer, B-1000 Bruxelles (BE).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): SCHMITZ, Alain [BE/BE]; Rue du Tige 30, B-4920 Harze (BE). HERMAN, Jean-Claude [BE/BE]; Rue des Brasseurs 98, B-4670 Blegny (BE). LEROY, Vincent [BE/BE]; Quai de Rome 55/071, B-4000 Liège (BE).

(74) Mandataires: VAN MALDEREN, Michel etc.; Office Van Malderen, Boulevard de la Sauvenière 85/043, B-4000 Liège (BE).

(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A HOT-ROLLED HIGH-TENSILE STEEL STRIP

(54) Titre: PROCEDE POUR LA FABRICATION D'UNE BANDE LAMINEE A CHAUD EN ACIER A HAUTE RESISTANCE

(57) Abstract:

The invention features a method for producing a hot-rolled high-tensile steel strip. The carbon, manganese and silicon content of the said strip lies between 0,04 % and 0,2 %, between 0,5 % and 2 % and between 0,01 % and 0,5 % by weight respectively. Further the steel contains a niobium content of between 0,01 % and 0,1 % by weight, the remainder being iron and the usual impurities. The finish hot-rolling of the steel is done between an initial temperature of less than 950 °C and a final temperature higher than the conversion temperature of the austenite into ferrite (Ar<sub>3</sub>) with a thickness reduction rate of at least 85 %. Within a period of less than 5s, preferably less than 1s, after the hot-rolling, the steel is cooled continuously and monotonically at a rate of cooling above 20°C/s from the above mentioned final temperature to a temperature below 200 °C and the hot-rolled steel strip is coiled at said temperature of below 200 °C.

(57) Abrégé

Procédé pour la fabrication d'une bande laminée à chaud en acier à haute résistance, dont les teneurs en carbone, en manganèse et en silicium sont comprises, en poids, entre 0,04 % et 0,2 %, entre 0,5 % et 2 % et entre 0,01 % et 0,5 % respectivement. L'acier contient en outre du niobium en une teneur comprise entre 0,01 % et 0,1 % en poids, le reste étant du fer et des impuretés habituelles. On effectue le laminage à chaud de finition de cet acier entre une température initiale inférieure à 950 °C et une température finale supérieure à la température de transformation de l'austénite en ferrite (Ar<sub>3</sub>), avec un taux de réduction d'épaisseur d'au moins 85 %. Dans un délai inférieur à 5 s, et de préférence inférieur à 1 s, après le laminage à chaud, on refroidit l'acier de manière ininterrompue et monotone avec une vitesse de refroidissement supérieure à 20 °C/s à partir de la température finale précitée jusqu'à une température inférieure à 200 °C et on bobine la bande d'acier laminée à chaud à cette température inférieure à 200 °C.

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## Procédé pour la fabrication d'une bande laminée à chaud en acier à haute résistance.

La présente invention concerne un procédé pour la fabrication d'une bande laminée à  
5 chaud en acier à haute résistance, destinée à être utilisée directement, c'est-à-dire sans  
que le laminage à chaud soit suivi d'un laminage à froid.

Actuellement, les aciers dits de résistance doivent présenter des propriétés mécaniques  
de plus en plus élevées afin de répondre à des conditions de mise en oeuvre toujours  
10 plus diversifiées et sévères.

En particulier, on exige à présent de ces aciers qu'ils présentent une charge de rupture  
(Rm) supérieure à 550 MPa, un rapport de la limite d'élasticité (Re) à la charge de  
rupture (Rm), soit  $Re/Rm$ , inférieur à 0.7 et une ductilité élevée, exprimée par un  
15 allongement (A) supérieur à 20 %. De plus, la résilience doit également être élevée,  
par exemple au moins égale à 150 J/cm<sup>2</sup> à -50°C, afin de conférer à l'acier une haute  
résistance aux chocs. Une bonne résistance en fatigue oligocyclique et une soudabilité  
élevée sont aussi considérées comme des caractéristiques essentielles. Par exemple,  
la résistance en fatigue oligocyclique sous une déformation de 0,25 % devrait se  
20 traduire par une réduction relative de la résistance de moins de 20% après au moins  
30.000 cycles, tandis que la soudabilité devrait être assurée par une composition  
chimique conduisant à un carbone équivalent inférieur à 0,35 %, le carbone équivalent  
étant défini de façon connue par la relation  $C_{eq} = [C + (Mn + Si)/6]$  où les teneurs des  
différents éléments sont exprimées en pourcents en poids.

25

La pratique actuelle pour la fabrication d'une bande laminée à chaud destinée à être  
utilisée directement consiste à couler en continu une brame en acier dont l'épaisseur  
est en général supérieure à 150 mm, par exemple comprise entre 150 mm et 300 mm.  
Cette brame est laminée à haute température dans un laminoir dégrossisseur afin de  
30 produire une ébauche dont l'épaisseur est généralement comprise entre 20 mm et  
40 mm. Cette ébauche est ensuite laminée dans un train finisseur à chaud jusqu'à  
l'épaisseur désirée, le plus souvent comprise entre 1,5 mm et 5mm. Selon la pratique  
usuelle, le laminage des ébauches jusqu'à l'épaisseur finale est effectué intégralement

dans le domaine austénitique, avec des températures d'entrée au train finisseur à chaud supérieures à 950°C. La bande à chaud ainsi laminée est transférée sur une table de refroidissement à l'eau et est ensuite bobinée dans le domaine ferritique avec une température de bobinage supérieure à 500°C.

5

Les hauts niveaux de résistance désirés pour ces aciers peuvent être obtenus par l'addition d'éléments d'alliage (Mn, Si, Cr, ...), qui engendrent la formation de microstructures multiphases hors équilibre dans certaines conditions de refroidissement et de bobinage. L'obtention de ces aciers multiphases (ferrite, bainite, martensite, austénite résiduelle, ...) demande la mise en oeuvre de cycles de refroidissement complexes comprenant des phases de refroidissement accéléré et de trempe étagée. Ces pratiques peuvent cependant ne pas être compatibles avec certaines applications comme par exemple le soudage.

10

15 Afin de pallier ces inconvénients, une autre voie de fabrication consiste à utiliser des aciers microalliés (dénommés HSLA) à faible teneur en carbone, pour lesquels le durcissement résulte de la solution solide et de la précipitation. Cette technique a cependant pour effet d'augmenter sensiblement le prix de revient de ce type d'acier. Il est en outre difficile avec ces aciers de respecter la condition  $Re/Rm \leq 0,7$ .

20

Si ces deux solutions connues permettent d'obtenir de hautes performances mécaniques, elles conduisent cependant aussi à une grande dispersion des propriétés mécaniques le long de la bande laminée à chaud, en raison de la difficulté de contrôler le procédé de fabrication avec une précision suffisante.

25

La présente invention a pour objet de proposer un procédé pour fabriquer une bande laminée à chaud destinée à être utilisée directement, qui permet d'améliorer fortement les propriétés mécaniques mentionnées ci-dessus tout en garantissant une constance de ces propriétés le long de la bande ainsi produite.

30

Conformément à la présente invention, un procédé pour fabriquer une bande laminée à chaud en acier à haute résistance, dans lequel on lamine à chaud un acier dont les teneurs en carbone, en manganèse et en silicium sont comprises, en poids, entre 0,04%

et 0,2 %, entre 0,5 % et 2 % et entre 0,010 % et 0,5 % respectivement, est caractérisé en ce que ledit acier contient en outre du niobium en une teneur comprise entre 0,01 % et 0,1 % en poids, le reste étant du fer et des impuretés habituelles, en ce qu'on effectue le laminage à chaud de finition dudit acier entre une température initiale  
5 inférieure à 950°C et une température finale supérieure à la température de transformation de l'austénite en ferrite (Ar3), avec un taux de réduction d'épaisseur d'au moins 85 %, en ce que l'on refroidit ledit acier laminé à chaud dans un délai inférieur à 5 s avec une vitesse de refroidissement supérieure à 20°C/s à partir de ladite température finale jusqu'à une température inférieure à 200°C et en ce que l'on  
10 bobine ledit acier laminé à chaud à ladite température inférieure à 200°C.

Suivant l'invention, le refroidissement est effectué en un temps aussi court que possible, de préférence inférieur à 1 s.

- 15 Suivant une mise en oeuvre particulière du procédé de l'invention, la vitesse de refroidissement de l'acier laminé à chaud est comprise entre 30°C/s et 1000°C/s, cette valeur représentant une vitesse moyenne de refroidissement entre la température de finition et la température de bobinage.
- 20 Avantageusement, ce refroidissement est effectué de manière continue et monotone jusqu'à ladite température inférieure à 200°C, dite température de bobinage, les plus hautes valeurs de la vitesse de refroidissement permettant d'augmenter la limite d'élasticité et la charge de rupture sans altérer le compromis résistance-ductilité..
- 25 Suivant une caractéristique avantageuse, ladite température de bobinage est comprise entre 20°C et 150°C.

Pour la mise en oeuvre pratique du procédé sur un train de laminage de finition, les différentes opérations précitées peuvent correspondre à des étapes successives  
30 rapportées à l'installation elle-même. Ainsi, la température initiale du laminage de finition désigne normalement la température d'entrée dans le train finisseur, la température finale désigne la température de sortie de ce train finisseur, le refroidissement de la bande comprend le transfert de la bande entre la sortie du train

finisseur et l'entrée de la section de refroidissement, transfert qui doit être effectué en un temps aussi court que possible, et le refroidissement effectué sur une table de refroidissement appropriée.

- 5 Le procédé de l'invention et les avantages qui en découlent sont à présent illustrés par deux exemples de bandes à chaud destinées à être utilisées directement, à savoir une bande en acier HSLA fabriquée de manière conventionnelle (1) et une bande fabriquée selon le procédé de la présente invention (2).
- 10 Le tableau I indique la composition chimique des aciers utilisés pour la fabrication de ces bandes.

**Tableau I : Composition chimique des aciers (% poids)**

N°	C	Mn	Si	Nb	Ti	Al
1. HSLA	0,07	0,75	0,011	0,060	0,035	0,025
2. Invention	0,07	1,4	0,01	0,028	0	0,04

Les deux bandes ont été fabriquées dans les conditions indiquées dans le Tableau II.

**Tableau II : Paramètres de fabrication des bandes**

N°	Epaisseur (mm)	Température d'entrée (°C)	Température de sortie (°C)	Vitesse moyenne de refroidissement (°C/s)	Température de bobinage (°C)
1	4,5	1050	910	20	600
2	5,0	950	850	30	150

Les propriétés mécaniques des bandes à chaud, fabriquées d'une part par le procédé conventionnel (1) et d'autre part par le procédé de l'invention (2), sont exprimées par les résultats d'essais repris dans le Tableau III.

Tableau III : Propriétés mécaniques des bandes

N°	Re (MPa)	Rm (MPa)	Re/Rm	Allongement (%)	Cv à - 60°C (J/cm²) *
1	494	570	0.87	24	15
2	400	750	0.53	23	170

5 \* mesures effectuées sur éprouvettes de dimensions réduites, épaisseur 5 mm

Ce tableau montre les améliorations de différentes propriétés mécaniques observées sur les bandes à chaud traitées par les deux procédés. On constate une augmentation importante de la charge de rupture Rm de l'ordre de 180 MPa en faveur de la bande à  
 10 chaud fabriquée par le procédé de l'invention. Ceci s'accompagne d'une diminution du rapport Re/Rm de 0.87 pour l'acier HSLA conventionnel à 0.53 pour l'acier obtenu suivant l'invention. Ces deux propriétés sont particulièrement importantes pour la mise en oeuvre des aciers de résistance. Il faut en outre noter que la courbe de traction de  
 15 à la bande à chaud de l'invention des propriétés non vieillissantes appréciées par les utilisateurs.

L'amélioration des propriétés des bandes à chaud est également visible dans le tracé de la courbe de résistance en fatigue oligocyclique, représentée dans le diagramme de  
 20 la Fig. 1. Une forte amélioration de la résistance en fatigue oligocyclique est en effet observée en faveur de l'acier laminé à chaud suivant l'invention. Cette amélioration s'exprime par une décroissance relative de la résistance à 0,25 % (R<sub>0,25</sub>) beaucoup moindre pour l'acier de l'invention (14 %) que pour l'acier de référence HSLA (35 %), correspondant également à un nombre de cycles (N) plus élevé pour l'acier de  
 25 l'invention (45000) que pour l'acier HSLA (15000).

La Fig. 2 montre l'évolution de la résilience Charpy (éprouvettes de 5 mm) en fonction de la température d'essai. En ce qui concerne les propriétés de résistance, l'examen du Tableau III et de la Fig. 2 montre la nette amélioration observée dans le cas de l'acier  
 30 laminé suivant le procédé de l'invention.

## REVENDICATIONS

1. Procédé pour fabriquer une bande laminée à chaud en acier à haute résistance, dans lequel on lamine à chaud un acier dont les teneurs en carbone, en manganèse et  
5 en silicium sont comprises, en poids, entre 0,04% et 0,2%, entre 0,5% et 2% et entre 0,010 % et 0,5 % respectivement, caractérisé en ce que ledit acier contient en outre du niobium en une teneur comprise entre 0,01 % et 0,1 % en poids, le reste étant du fer et des impuretés habituelles, en ce qu'on effectue le laminage à chaud de finition dudit acier entre une température initiale inférieure à 950°C et une température finale  
10 supérieure à la température de transformation de l'austénite en ferrite (Ar3), avec un taux de réduction d'épaisseur d'au moins 85 %, en ce que l'on refroidit ledit acier laminé à chaud dans un délai inférieur à 5 s avec une vitesse de refroidissement supérieure à 20°C/s jusqu'à une température inférieure à 200°C et en ce que l'on bobine ledit acier laminé à chaud à ladite température inférieure à 200°C.  
15
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on effectue le refroidissement en une durée inférieure à 1 s.
3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce  
20 que la vitesse de refroidissement de l'acier laminé à chaud est comprise entre 30°C/s et 1000°C/s.
4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit refroidissement est effectué de manière continue et monotone jusqu'à ladite  
25 température inférieure à 200°C, dite température de bobinage.
5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite température de bobinage est comprise entre 20°C et 150°C.



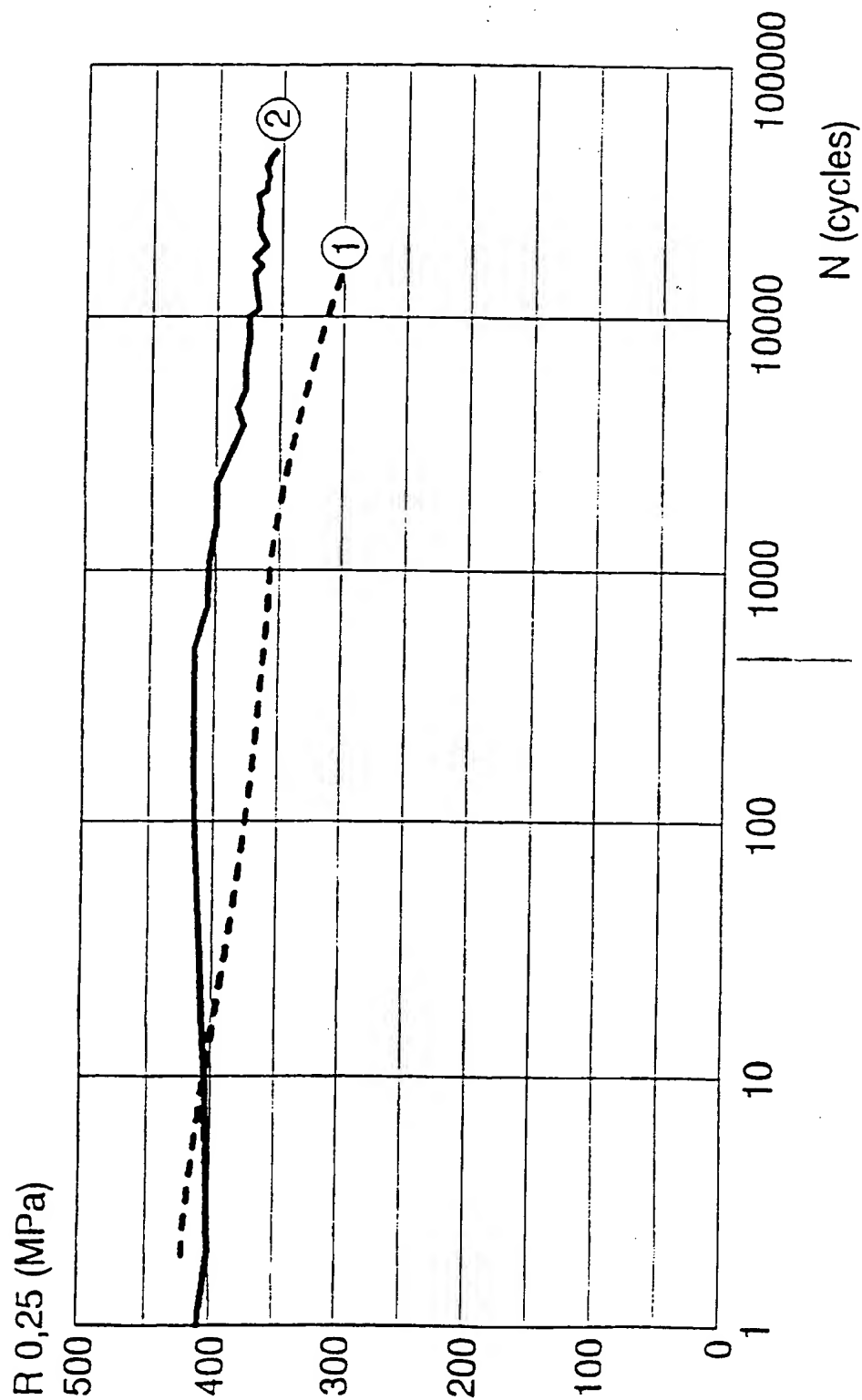
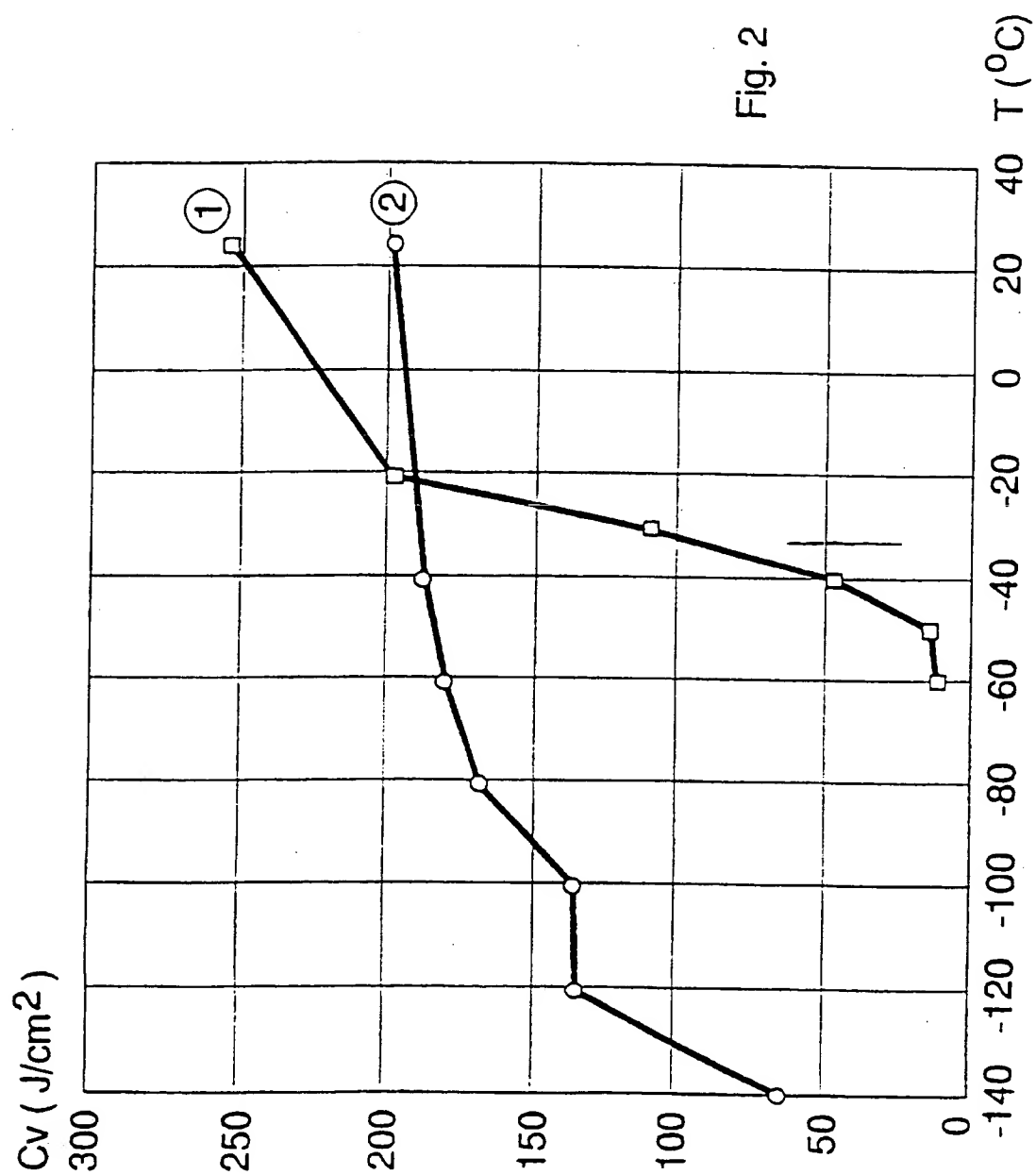


Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/BE 97/00020

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C21D8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES DE LA REVUE DE METALLURGIE, PARIS, FR, vol. 89, no. 2, 1 February 1992, pages 163-170, XP000267962 YOKOI T ET AL: "DEVELOPMENT OF HOT-ROLLED GALVANNEALED HIGH-STRENGTH STEEL SHEETS WITH GOOD STRETCH FLANGEABILITY" see figures 1-3; table 1 ---	1
A	FR 2 446 323 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 8 August 1980 see claims 1,4 ---	1
A	US 3 102 831 A (N. F. TISDALE) 3 September 1963 see claim 1 ---	1
	---	

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 June 1997

Date of mailing of the international search report

17.06.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Sutor, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/BE 97/00020

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 849 209 A (K. ISHIZAKI ET AL.) 19 November 1974 see claim 1 ---	1
A	US 4 184 898 A (C. OUCHI ET AL.) 22 January 1980 see claim 1 ---	1
A	US 4 188 241 A (K. WATANABE ET AL.) 12 February 1980 see claim 1 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/BE 97/00020

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2446323 A	08-08-80	JP 1171427 C	17-10-83
		JP 55094438 A	17-07-80
		JP 57042125 B	07-09-82
		JP 1195316 C	12-03-84
		JP 56029624 A	25-03-81
		JP 58025732 B	30-05-83
		AU 527097 B	17-02-83
		AU 5440180 A	17-07-80
		DE 3000910 A	17-07-80
		GB 2046786 A,B	19-11-80
		US 4614551 A	30-09-86
-----			
US 3102831 A	03-09-63	DE 1271738 B	
		GB 933843 A	
-----			
US 3849209 A	19-11-74	NONE	
-----			
US 4184898 A	22-01-80	JP 1278269 C	29-08-85
		JP 54021917 A	19-02-79
		JP 57021007 B	04-05-82
		CA 1113353 A	01-12-81
		FR 2398114 A	16-02-79
		GB 2001673 A,B	07-02-79
-----			
US 4188241 A	12-02-80	JP 1202277 C	25-04-84
		JP 54078318 A	22-06-79
		JP 58018410 B	13-04-83
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den : Internationale No  
PCT/BE 97/00020

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 C2108/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou a la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 C21D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES DE LA REVUE DE METALLURGIE, PARIS, FR, vol. 89, no. 2, 1 Février 1992, pages 163-170, XP000267962 YOKOI T ET AL: "DEVELOPMENT OF HOT-ROLLED GALVANNEALED HIGH-STRENGTH STEEL SHEETS WITH GOOD STRETCH FLANGEABILITY" voir figures 1-3; tableau 1 ---	1
A	FR 2 446 323 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 8 Août 1980 voir revendications 1,4 ---	1
A	US 3 102 831 A (N. F. TISDALE) 3 Septembre 1963 voir revendication 1 ---	1

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*I\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cite pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cite pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 Juin 1997

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17.06.97

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patendaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sutor, W

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den Internationale No  
PCT/BE 97/00020

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Categorie	Identification des documents cites, avec, le cas echeant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visees
A	US 3 849 209 A (K. ISHIZAKI ET AL.) 19 Novembre 1974 voir revendication 1 ---	1
A	US 4 184 898 A (C. OUCHI ET AL.) 22 Janvier 1980 voir revendication 1 ---	1
A	US 4 188 241 A (K. WATANABE ET AL.) 12 Février 1980 voir revendication 1 -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHES INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Descriptive Internationale No

PCT/BE 97/00020

Document brevet cite au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2446323 A	08-08-80	JP 1171427 C	17-10-83
		JP 55094438 A	17-07-80
		JP 57042125 B	07-09-82
		JP 1195316 C	12-03-84
		JP 56029624 A	25-03-81
		JP 58025732 B	30-05-83
		AU 527097 B	17-02-83
		AU 5440180 A	17-07-80
		DE 3000910 A	17-07-80
		GB 2046786 A,B	19-11-80
		US 4614551 A	30-09-86
-----			
US 3102831 A	03-09-63	DE 1271738 B	
		GB 933843 A	
-----			
US 3849209 A	19-11-74	AUCUN	
-----			
US 4184898 A	22-01-80	JP 1278269 C	29-08-85
		JP 54021917 A	19-02-79
		JP 57021007 B	04-05-82
		CA 1113353 A	01-12-81
		FR 2398114 A	16-02-79
		GB 2001673 A,B	07-02-79
-----			
US 4188241 A	12-02-80	JP 1202277 C	25-04-84
		JP 54078318 A	22-06-79
		JP 58018410 B	13-04-83
-----			